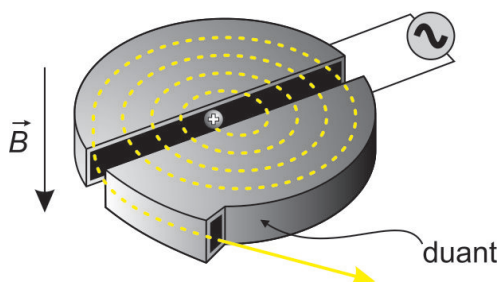


Cyklotron

Cyklotron służy do przyspieszania cząstek obdarzonych ładunkiem elektrycznym (np. elektronów, protonów). Aby zrozumieć zasadę działania cyklotronu, należy wiedzieć, że zgodnie z prawem elektrodynamiki, pole magnetyczne „zakrzywia” tor naładowanej cząstki poruszającej się w tym polu. Jeżeli cząstka porusza się w kierunku prostopadłym do linii jednorodnego pola magnetycznego, to tor cząstki jest okręgiem, a szybkość cząstki pozostaje stała. Do przyspieszania cząstek naładowanych można natomiast wykorzystać pole elektryczne, np. takie, jakie jest między płytkami kondensatora.

Fizycy wpadli na genialny pomysł. Okrągłą metalową komorę (przypominającą kształtem puszkę po konserwie) rozcięli wzdłuż średnicy i lekko rozsunęli (rys. 1). Te dwie połówki, nazywane duantami, podłączyli do napięcia elektrycznego i dodatkowo umieścili w polu magnetycznym. W centrum komory znajduje się źródło cząstek naładowanych elektrycznie (lub cząsteczki te są wprowadzane z zewnątrz). Pole elektryczne istniejące pomiędzy duantami przyspiesza cząstkę, a więc zwiększa jej energię. Pole magnetyczne natomiast zakrzywia tor cząstki.



Rys. 1

Po pewnym czasie cząstka ponownie dotrze do obszaru pomiędzy duantami. Gdyby napięcie w obszarze szczeliny pozostało niezmienione, spowodowałoby to wyhamowanie cząstki. Cząstka zostanie przyspieszona, jeśli w międzyczasie zmieni się zwrot pola elektrycznego, czyli jeśli napięcie pomiędzy duantami zostanie zmienione na przeciwne! Z tego powodu duanty są podłączone do „prądu przemiennego”, czyli takiego, którego biegunowość (plus i minus) zmieniają się cyklicznie. Konieczne jest, aby okres zmian napięcia był równy okresowi obiegu cząstki – tylko wtedy cząstka będzie cyklicznie przyspieszana (stąd nazwa: cyklotron!) przy każdym przejściu pomiędzy duantami. W miarę wzrostu szybkości cząstki stopniowo zwiększa się również promień toru jej ruchu – torem cząstki jest więc spirala.

W momencie gdy cząstka zbliży się do krawędzi duantu, zostaje odchylona przez stosowne pole elektryczne i wyprowadzona na zewnątrz cyklotronu do stanowisk badawczych. W rzeczywistości nie jest to jedna cząstka, ale strumień wielu takich samych cząstek o jednakowej energii.

Wydawać by się mogło, że energia cząstki wychodzącej z cyklotronu nie jest duża, bo znacznie poniżej jednej miliardowej części dżula. Jednak jak na tak małe „ciało” jest to bardzo dużo! Każda cząstka wychodząca z cyklotronu

to tak naprawdę pocisk, który w zależności od przeznaczenia urządzenia, może służyć do rozbijania innych cząstek elementarnych lub niszczenia komórek nowotworowych.

Zasada działania cyklotronu wydaje się dziecinnie prosta, ale jej praktyczna realizacja związana jest z wieloma problemami technicznymi.

Pierwszy cyklotron na świecie zbudowano w USA w 1931 roku. Pierwszy polski cyklotron uruchomiono w podkrakowskich Bronowicach 22 listopada 1958 roku. Obecnie w Polsce działają cyklotrony w Krakowie, Warszawie, w Instytucie Problemów Jądrowych w Świerku pod Warszawą oraz w Centrum Onkologii w Gliwicach. W 2013 roku ma zostać uruchomiony kolejny – w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym im. M. Kopernika w Łodzi.



Cyklotron U120 w IFJ w Krakowie

(http://www.portalwiedzy.pan.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=244%3Acyklotron-aic-144-instytut-fizyki-jdrowej-pan-w-krakowie&Itemid=114)

W Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie powstanie najnowocześniejszy w Polsce ośrodek leczenia nowotworów oka. Ośrodek będzie częścią Narodowego Centrum Radioterapii Hadronowej.

WZ